

DES DIFFÉRENCES CYTOPHYSIOLOGIQUES ET BIOCHIMIQUES
ENTRE LES BOURGEONS FLORIFÈRES ET VÉGÉTATIFS
D'ABRICOTIER PENDANT L'HIVER

HARALAMBIE CHIRILEI

L'auteur a montré que pendant l'hiver, entre les bourgeons florifères et végétatifs d'abricotier apparaissent des différences cytophysiologiques et biochimiques très marquées et moins marquées entre les bourgeons florifères situés sur les branches courtes et de longueur moyenne.

Pendant l'hiver, les bourgeons florifères conservent, par rapport des bourgeons végétatifs, une teneur en eau totale et en eau libre plus élevée ; de même une intensité respiratoire et une activité des enzymes oxydantes plus grande, mais une teneur en sucre, en acide ascorbique et en anthocyane plus petite, fait qui explique leur faible résistance au gelée.

Dans notre pays on constate fréquemment des lésions irréversibles chez les bourgeons florifères d'abricotier, surtout, pendant les hivers à grandes oscillations de température. Ces lésions engendrent une réduction considérable de la récolte.

Certaines données statistiques (2), (3), (4) montrent que, quel que soit le degré de résistance de la variété d'abricotier, les lésions affectent toujours dans la plus grande mesure les bourgeons des branches courtes et ceux du premier étage de croissance des branches de longueur moyenne des bourgeons qui se forment pendant la première moitié de l'été ; les bourgeons du deuxième reprise, de croissance des branches moyennes, se forment pendant la seconde moitié de l'été, sont moins affectés.

Les données statistiques montrent aussi que, chez le même arbre, le nombre le plus élevé de boutons floraux blessés se situent toujours dans la partie inférieure de la couronne, jusqu' à l'hauteur de 1.25 m., et le nombre le plus réduit à la partie supérieure de la couronne. Le

phénomène s'explique par les différences de température enregistrées à différentes hauteurs du sol.

Dans les conditions mentionnées, les bourgeons végétatifs présentent des lésions insignifiantes ou pas du tout.

Certains auteurs (8), (11), (15), ont essayé à expliquer les causes de ces différences entre les bourgeons florifères d'un part, et entre les bourgeons florifères et végétatifs d'autre part en ce qui concerne leur résistance aux températures basses, mais ces explications sont unilatérales et incomplètes. On affirme que les différences de résistance sont dues à leur degré différent de développement, par la manque d'un état de repos pendant l'hiver, chez les boutons floraux, par le degré différent de hydratation et à des lents processus de croissance qui ont lieu, pendant l'hiver dans les bourgeons florifères.

Vu que ce problème n'a pas encore reçu une solution adéquate, nous nous sommes proposé de poursuivre, pendant l'hiver, chez les deux catégories de bourgeons, c'est à dire florifères et végétatifs, le mode de manifestation de certains indices physiologiques et biochimiques pour pouvoir apprécier leur degré de sensibilité aux températures basses.

Dans ce but, on a étudié la teneur en eau totale et en ses fractions — l'eau liée et l'eau libre; la teneur en glucides solubles; la teneur en acide ascorbique et en anthocyanes; l'intensité respiratoire; l'activité de la catalase et l'activité de la peroxydase.

Hormis ces déterminations, on a effectué des observations histo-chimiques sur l'accumulation de l'amidon, sur la localisation de la catalase (l'activité a été appréciée selon l'intensité du dégagement des boules d'oxygène), de la peroxydase par la réaction Madelung et de l'oxalate de calcium par observation directe au microscope.

Comme matériel d'étude on a utilisé la variété d'abricotier „Meilleur d'Hongrie“, moyennement résistante au gel, qui est cultivée dans la région de Bucarest. De celle variété, dès le début du mois de novembre jusqu'à la fin d'avril, pendant les hivers 1966 et 1967, on a prélevé périodiquement pour les analyses, des échantillons de bourgeons des branches courtes et des branches à longueur à orientation sud et à la hauteur de 1—1,6 m. Mentionons que pendant l'hiver des années 1966 et 1967 on a enregistré des oscillations de température entre +9°C et —18,2°C.

RÉSULTATS OBTENUS

1. *La teneur en eau et en matière sèche.* Les déterminations effectuées montrent des différences marquées entre les bourgeons florifères et végétatifs et un peu marquées entre les bourgeons florifères situés sur les branches courtes et de longueur moyenne, en ce qui concerne la teneur en eau totale et la matière sèche (Tabl. 1), de au début l'hiver jusqu'à le fin.

Des différences appréciables ont été constatées entre les deux catégories de bourgeons en ce qui concerne le rapport entre l'eau liée et l'eau libre (Tabl. 2). Des différences plus petites ont été enregistrées chez les bourgeons florifères situés sur les branches différentes. Pourtant, on

Tabl. 1

LA TENEUR EN EAU TOTALE ET EN MATIÈRE SÈCHE DES BOURGEONS
(EN %)

| Date de la détermination | Bourgeons florifères | | | | | | Bourgeons végétatifs | | Temp. moyenne en °C pendant 24 h |
|--------------------------------|----------------------|---------------|---|---------------|------|---------------|---|---------------|--|
| | Branches courtes | | Branches moyennes | | | | Branches moyennes | | |
| | I ^{er} | | I ^{er} et II ^e reprise de croissance | | | | II ^e reprise de croissance | | |
| | Eau | Mat. sèche | Eau | Mat. sèche | Eau | Mat. sèche | Eau | Mat. sèche | |
| 23 XI 1966 | 48,5 | 52,5 | 47,9 | 52,1 | 49,1 | 50,9 | — | — | + 0,7 |
| 24 XII 1966 | 42,9 | 57,1 | 42,5 | 57,5 | 41,8 | 58,2 | 37,4 | 62,6 | — 1,3 |
| 11 I 1967 | 41,8 | 58,2 | 41,7 | 58,3 | 40,9 | 59,1 | 36,9 | 63,1 | — 8,5 |
| 31 I 1967 | 42,7 | 57,3 | 42,6 | 57,4 | 41,9 | 58,1 | 34,9 | 65,1 | — 8,8 |
| 13 II 1967 | 48,5 | 51,5 | 48,4 | 51,6 | 47,9 | 52,1 | 38,2 | 61,8 | — 5,8 |
| 27 II 1967 | 49,1 | 50,9 | 49,2 | 49,0 | 48,8 | 51,2 | 39,2 | 60,8 | + 7,8 |
| 11 III 1967 | 50,2 | 49,8 | 51,0 | 49,0 | 50,1 | 49,9 | 41,4 | 58,6 | +11,8 |
| 31 III 1967 | 71,8 | 28,2 | 70,9 | 29,1 | 70,2 | 29,8 | 54,3 | 45,7 | +11,5 |
| 10 IV 1967 | — | — | — | — | — | — | 74,7 | 25,3 | +17,6 |

Tabl. 2

RAPPORT ENTRE L'EAU LIÉE ET L'EAU LIBRE CHEZ LES BOURGEONS
D'ABRICOTIER
(MÉTHODE TODD ET LEVITT, 1951)

| Date de la détermination | Bourgeons florifères | | | Bourgeons végétatifs | Temp. moyenne en °C pendant 24 h |
|--------------------------------|----------------------|---|----------|---|--|
| | Branches courtes | Branches moyennes | | II ^e reprise de croissance | |
| | | I ^{er} et II ^e reprise de croissance | | | |
| 23.XI.1965 | 0,05 : 1 | 0,05 : 1 | 0,03 : 1 | — | — 6,7 |
| 24.XII.1965 | 0,08 : 1 | 0,08 : 1 | 0,09 : 1 | 0,12 : 1 | — 1,3 |
| 11.I.1967 | 0,09 : 1 | 0,09 : 1 | 0,10 : 1 | 0,15 : 1 | — 8,5 |
| 31.I.1967 | 0,07 : 1 | 0,07 : 1 | 0,08 : 1 | 0,13 : 1 | — 8,8 |
| 13.II.1967 | 0,05 : 1 | 0,06 : 1 | 0,07 : 1 | 0,11 : 1 | — 5,8 |
| 27.II.1967 | 0,03 : 1 | 0,04 : 1 | 0,05 : 1 | 0,09 : 1 | — 7,8 |
| 11.III.1967 | 0,02 : 1 | 0,03 : 1 | 0,03 : 1 | 0,07 : 1 | — 11,8 |
| 31.III.1967 | 0,01 : 1 | 0,02 : 1 | 0,02 : 1 | 0,05 : 1 | — 11,5 |
| 10.IV.1967 | — | — | — | 0,03 : 1 | — 17,7 |

remarque que les bourgeons du seconde étage de croissance des branches de longueur moyenne, ont le rapport entre l'eau liée et l'eau libre plus élevé.

2. La teneur en sucres solubles. Entre les deux catégories de bourgeons on constate aussi des différences marquées en ce qui concerne la

teneur en sucres solubles. Dès données inscrits au Tabl. 3, il ressort que les bourgeons florifères ont une teneur en sucre plus réduite et de ce fait ils se situent durant tout l'hiver à un niveau inférieur à ceux végétatifs. Les différences entre les bourgeons situés sur les branches courtes et de longueur moyenne sont petites, mais ceux du second reprise de croissance ont accusé une teneur en sucre un peu plus élevée.

Tabl. 3

TENEUR EN GLUCIDES SOLUBLES EN mg/1 g MATÉRIEL SEC
(MÉTHODE HAGEDORN JENSEN)

| Date de la détermination | Bourgeons florifères | | | Bourgeons végétatifs. | |
|--------------------------|----------------------|----------------------------------|------|----------------------------------|-------|
| | Branches courtes | Branches moyennes | | Branches moyennes | |
| | | Ier et IIe reprise de croissance | | Ier et IIe reprise de croissance | |
| 23.XI.1966 | 60,1 | 58,8 | 53,2 | 69,9 | 67,7 |
| 24.XII.1966 | 82,8 | 83,0 | 86,3 | 90,1 | 89,5 |
| 11.I.1967 | 88,0 | 87,6 | 88,4 | 101,1 | 102,0 |
| 31.I.1967 | 83,3 | 83,5 | 82,7 | 98,7 | 99,0 |
| 27.II.1967 | 63,1 | 62,8 | 63,7 | 84,1 | 84,5 |
| 11.III.1967 | 61,8 | 60,9 | 59,7 | 77,8 | 76,4 |
| 31.III.1967 | 56,2 | 55,5 | 55,0 | 69,2 | 68,4 |
| 10.IV.1967 | 52,1 | 49,1 | 48,2 | 62,9 | 62,0 |

3. *La teneur en acide ascorbique.* Les résultats des déterminations inscrits au Tabl. 4, montrent que pendant l'hiver les bourgeons florifères ont une teneur en acide ascorbique moindre que celle des bourgeons végétatifs.

Tabl. 4

TENEUR EN ACIDE ASCORBIQUE EN MG/100 G MATÉRIEL FRAIS
(MÉTHODE TILMANS)

| Date de la détermination | Bourgeons florifères | | | Bourgeons végétatifs | | Temp. moyenne en °C pendant 24 h |
|--------------------------|----------------------|----------------------------------|------|----------------------------------|------|----------------------------------|
| | Branches courtes | Branches moyennes | | | | |
| | | Ier et IIe reprise de croissance | | Ier et IIe reprise de croissance | | |
| 20.X.1966 | 13,07 | 13,0 | 12,1 | 14,5 | 13,9 | + 7,8 |
| 11.XI.1966 | 14,5 | 14,7 | 13,8 | 15,8 | 14,7 | + 5,8 |
| 18.XII.1966 | 16,1 | 15,9 | 16,7 | 17,2 | 16,9 | — 1,7 |
| 30.XII.1966 | 17,2 | 17,1 | 18,7 | 19,0 | 18,5 | — 6,7 |
| 13.I.1967 | 17,3 | 17,2 | 17,6 | 19,4 | 19,1 | — 3,1 |
| 28.I.1967 | 18,1 | 17,9 | 18,7 | 20,5 | 21,0 | — 0,9 |
| 8.II.1967 | 16,1 | 15,9 | 16,4 | 18,8 | 19,2 | — 0,3 |
| 27.II.1967 | 14,2 | 13,0 | 14,7 | 17,2 | 16,9 | + 7,8 |
| 9.III.1967 | 12,8 | 11,9 | 12,5 | 15,3 | 15,2 | + 7,5 |
| 30.III.1967 | 11,9 | 11,5 | 10,8 | 14,2 | 13,6 | + 12,3 |
| 6.IV.1967 | 10,7 | 10,2 | 9,08 | 12,7 | 12,1 | + 10,4 |

Les observations microscopiques effectuées sur les sections longitudinales à l'aide de la méthode Sachs, basée sur l'emploi de l'azotate d'argent en solution alcaline, montrent la présence de l'acide ascorbique en grande quantité dans les bourgeons végétatifs. L'acide est présent dans les bourgeons florifères en petite quantité. A ceux, l'acide est localisé dans les cataphylles, ainsi qu'à la partie inférieure et à la base du pédicelle. Dans le réceptacle, le pistil et les étamines il se trouve en petite quantité.

4. *La teneur en anthocyanes.* Les résultats des déterminations, inscrits au Tabl. 5, montrent qu'au début de l'hiver, les bourgeons florifères contiennent une quantité moindre du pigment que les bourgeons végétatifs. Les mois suivants la teneur en anthocyane augmente chez les deux catégories de bourgeons, mais dans un rythme plus rapide chez ceux florifères. Ceux-ci atteignent leur contenu plus élevé à l'approche de la floraison. Les différences entre les bourgeons florifères situés sur les branches différentes sont très petites.

Tabl. 5

TENEUR EN PIGMENTS ANTHOCYANIQUES EN MG/1 G MATERIAL FRAIS
(MÉTHODE IONESCU STAN, 1922)

| Date de la détermination | Bourgeons florifères | | | Bourgeons végétatifs | | Temp. moyenne en °C pendant 24 h. |
|--------------------------|----------------------|----------------------------------|------|----------------------------------|------|-----------------------------------|
| | Branches courtes | Branches moyennes | | Branches moyennes | | |
| | | Ier et IIe reprise de croissance | | Ier et IIe reprise de croissance | | |
| 20.X.1966 | 25,3 | 25,0 | 23,7 | 26,8 | 24,7 | — 7,8 |
| 11.XI.1966 | 25,9 | 26,1 | 25,3 | 26,0 | 24,7 | — 5,8 |
| 18.XII.1966 | 27,0 | 26,9 | 27,0 | 28,5 | 29,0 | — 1,7 |
| 30.XII.1966 | 27,8 | 27,1 | 27,6 | 29,8 | 30,0 | — 6,7 |
| 13.I.1967 | 28,3 | 28,4 | 29,1 | 30,1 | 30,7 | — 3,1 |
| 28.I.1967 | 31,5 | 32,2 | 32,5 | 28,9 | 29,7 | — 0,9 |
| 8.II.1967 | 32,1 | 32,4 | 33,1 | 27,4 | 28,2 | — 0,3 |
| 27.II.1967 | 32,8 | 33,0 | 33,7 | 26,9 | 27,8 | + 7,8 |
| 9.III.1967 | 30,0 | 29,9 | 30,5 | 24,7 | 25,3 | + 7,5 |
| 31.III.1967 | 28,2 | 27,6 | 25,5 | 23,3 | 23,1 | + 12,3 |
| 6.IV.1967 | 24,0 | 23,3 | 22,9 | 23,8 | 24,6 | + 10,4 |
| 15.IV.1967 | 20,1 | 19,6 | 18,9 | 22,3 | 21,4 | + 14,5 |

5. *L'intensité de la respiration.* Les données obtenues par nous qui sont inscrites au Tabl. 6, montrent qu'en hiver, l'intensité du processus atteigne valeurs très petites, spécialement dans les bourgeons végétatifs. Les valeurs minimales sont enregistrées en décembre pour les bourgeons florifères et en Janvier pour ceux végétatifs. Entre les bourgeons florifères situés sur les branches courtes et de longueur moyenne, sont très petites. Pourtant, les données indiquent une intensité de la respiration un peu plus accentuée chez les bourgeons des rameaux courts en comparaison aux bourgeons du premier et deuxième reprise de croissance.

INTENSITÉ DE LA RESPIRATION EN MG CO₂ PAR 1 G MATÉRIEL FRAIS
PAR HEURE
(MÉTHODE BOYSEN JENSEN, 1939)

| Date de la détermination | Température moyenne °C pendant 24 h | | Bourgeons florifères | | | Bourgeons végétatifs |
|--------------------------|-------------------------------------|---------|----------------------|----------------------------------|------|---------------------------|
| | Avant d'expérience. | Pendant | Branches courtes | Branches moyennes | | Branches moyennes |
| | | | | Ier et IIe reprise de croissance | | IIe reprise de croissance |
| 23.XI.1966 | + 3,2 | + 4,0 | 0,16 | 0,15 | 0,19 | 0,14 |
| 24.XII.1966 | - 1,3 | + 2,0 | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,04 |
| 11.I.1967 | - 3,0 | + 2,0 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,031 |
| 31.I.1967 | - 2,7 | + 2,0 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,009 |
| 13.II.1967 | +10,0 | + 8,0 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,08 |
| 27.II.1967 | + 9,8 | + 7,0 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,10 |
| 11.III.1967 | + 8,3 | + 7,0 | 0,18 | 0,20 | 0,19 | 0,13 |
| 31.III.1967 | + 5,0 | + 6,0 | 0,24 | 0,25 | 0,27 | 0,17 |
| 10.IV.1967 | +14,0 | +10,0 | 0,26 | 0,27 | 0,26 | 0,19 |

6. *L'activité de la catalase.* Les résultats des déterminations inscrits au Tabl. 7, montrent qu'au début de l'hiver l'activité de l'enzyme est

Tabl. 7

ACTIVITÉ DE LA CATALASE ET DE LA PÉROXYDASE DANS LES BOURGEONS
D'ABRICOTIER
(TEMP. + 2 — 4°C)

| Date de la détermination | Catalase | | | Bourg. végét. IIe reprise de croiss. | Peroxydase | | | Bourg. végét. IIe reprise de croiss. |
|--------------------------|---|----------------------------------|-------|--------------------------------------|---|----------------------------------|------|--------------------------------------|
| | ml O ₂ par 1 g matériel frais pendant 3 minutes (Méthode du permanganate de K) | | | | ml iode 0,01 N par 1 g matériel frais (Méthode Mihlin i Bronovičkaia) | | | |
| | Bourgeons florifères | | | | Bourgeons florifères | | | |
| | Branches courtes | Ier et IIe reprise de croissance | | | Branches courtes | Ier et IIe reprise de croissance | | |
| 23.XI.1966 | 16,01 | 16,19 | 18,60 | 13,20 | 2,46 | 2,44 | 2,52 | 1,50 |
| 24.XII.1966 | 7,22 | 6,90 | 6,78 | 5,30 | 1,31 | 1,40 | 1,29 | 1,05 |
| 11.I.1967 | 6,43 | 6,20 | 5,98 | 4,79 | 1,35 | 1,28 | 1,30 | 1,15 |
| 31.I.1967 | 6,25 | 6,17 | 6,19 | 5,58 | 1,44 | 1,37 | 1,42 | 0,92 |
| 13.II.1967 | 9,20 | 9,16 | 10,01 | 7,62 | 1,95 | 1,90 | 1,97 | 1,32 |
| 27.II.1967 | 10,10 | 9,89 | 11,01 | 9,04 | 2,46 | 2,35 | 2,44 | 1,78 |
| 11.III.1967 | 12,70 | 13,50 | 13,40 | 10,70 | 2,70 | 2,65 | 2,56 | 1,52 |
| 31.III.1967 | 14,51 | 14,79 | 12,90 | 11,60 | 2,32 | 2,29 | 2,27 | 1,13 |
| 10.IV.1967 | 18,29 | 17,09 | 16,80 | 14,87 | 1,74 | 1,62 | 1,80 | 0,47 |

différente pour les deux catégories de bourgeons. Elle est plus intense chez les bourgeons florifères. Au fur et à mesure de l'abaissement de la température l'activité de la catalase diminue, atteignant le minimum au mois de Janvier pour les bourgeons floraux et au mois février pour les bourgeons végétatifs. Entre les bourgeons florifères situés sur des rameaux différents, les différences sont insignifiantes.

Les observations microscopiques, effectuées sur des sections longitudinales, ont permis de constater une activité très intense de la catalase



Fig. 1. Localisation des cristaux d'oxalate de calcium dans le bourgeon florifère d'abricotier

chez les bourgeons florifères à la base des cataphylles et dans la moitié inférieure du pedicelle et une activité très faible à la base de l'ovaire, dans le réceptacle, le pistil et les étamines. Chez les bourgeons végétatifs on a enregistré une activité de l'enzyme à la base des cataphylles et le long du pedicelle. Dans le cône de croissance l'activité de la catalase s'est avérée extrêmement faible.

7. *L'activité de la peroxydase.* Les données obtenues qui sont inscrits au Tabl. 7, nous indiquent qu'il y a aussi des différences entre les bourgeons florifères et végétatifs. L'activité de l'enzyme est plus intense chez les bourgeons florifères. Les valeurs minimales ont été enregistrées pour les deux catégories de bourgeons au mois Janvier. Les différences entre les bourgeons florifères situés sur les rameaux courts et de longueur moyenne sont insignifiantes.

Les analyses microscopiques effectuées sur des sections longitudinales, montrent que l'activité de la peroxydase est intense dans les deux catégories de bourgeons, mais dans une grande mesure chez les bourgeons florifères. On a constaté qu'elle accuse une activité intense à la base des cataphylles et à la base du pedicelle.

8. *L'oxalate de calcium.* Les observations microscopiques ont mis en évidence des aspects intéressantes sur la localisation et la densité des

cristaux d'oxalate de calcium dans les deux catégories de bourgeons. Chez les bourgeons florifères (Fig. 1) on observe la présence des cristaux d'oxalate de calcium, sous forme de macles-ursins, à la base des cataphylles et à la moitié inférieure du pédicelle. Dans ces zones ils sont relativement rares. Chez les bourgeons végétatifs (Fig. 2) on remarque la présence des cristaux d'oxalate de calcium tout le long du pédicelle

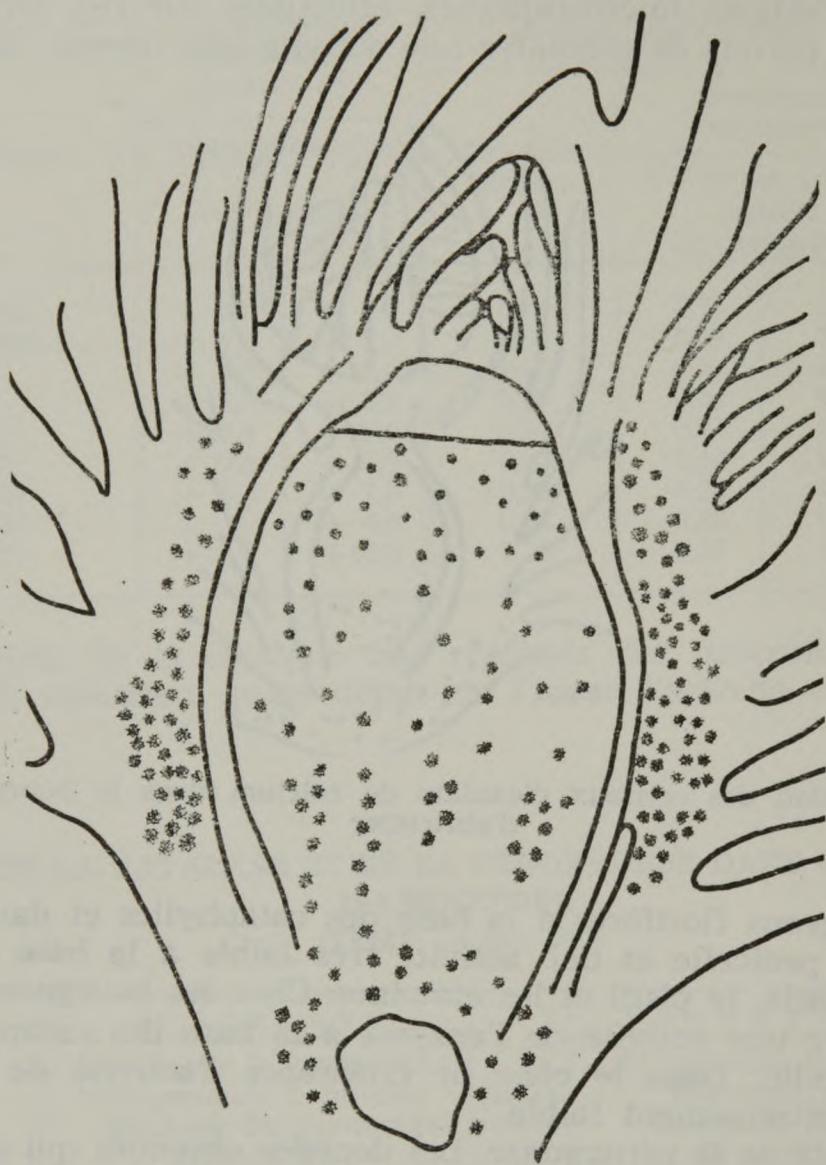


Fig. 2. Localisation des cristaux d'oxalate de calcium dans le bourgeon végétatif d'abricotier

jusqu'au voisinage immédiat du cône de croissance et à la base des cataphylles. En comparaison aux bourgeons florifères, les bourgeons végétatifs accumulent une quantité beaucoup plus grande d'oxalate de calcium et la superficie occupée est plus étendue.

Discussions des resultats

En examinant en ensemble la valeur des indices étudiés, on constate qu'il existe des différences marquées entre les bourgeons florifères et les bourgeons végétatifs d'abricotier. Des différences moins importantes ont

été observées entre les bourgeons florifères situés sur les branches courtes et de longueur moyenne.

De tableaux présentés il ressort que les bourgeons florifères ont une teneur plus élevée en eau totale et liée, un contenu en matière sèche, en glucides solubles, en acide ascorbique et en anthocyane (à l'exception des mois de la fin d'hiver) plus bas que les bourgeons végétatifs. On a pu constater aussi que les valeurs de l'intensité de la respiration et de l'activité des enzymes (catalase et peroxydase) sont dans les bourgeons florifères, par rapport à celles des bourgeons végétatifs, plus grandes. Enfin, on a constaté que chez les bourgeons florifères, la présence d'un nombre plus petit de cristaux d'oxalate de calcium et un mode différent de localisation de ceux-ci par rapport aux bourgeons végétatifs.

Les données de la littérature (6, 16) montrent que pendant l'hiver un organe végétal est d'autant plus résistant à l'action nocive des températures basses, qu'il contient une quantité plus réduite d'eau totale, respectivement une quantité de matière organique plus élevée. Mais, certains auteurs estiment que pendant le repos d'hiver des plantes, la teneur en eau totale n'est pas si importante que la teneur en sa fraction, l'eau liée (9), (14), qui comme il résulte de quelques recherches (5), (10) est physiologiquement inactive. L'eau liée, perdant ses propriétés de dissolvant et ayant une énergie faible, est incapable de participer aux certains processus physiologiques. En plus, cette forme d'eau ne gèle pas jusqu'à -20°C . La diminution de l'intensité du processus de respiration, constatée chez les deux catégories de bourgeons pendant l'hiver, après nos résultats, est en parfaite corrélation avec la dynamique de cette forme d'eau. Nous estimons que l'augmentation du contenu en eau liée est déterminée, d'une part, par l'augmentation de la teneur en glucides solubles, et d'autre part, par l'augmentation dans les bourgeons de la température, du à la condensations des acides aminés libres. Mais, si l'on attribue à l'eau liée un rôle prédominant dans le développement de la résistance aux températures basses, il ne faut pas sous-estimer le rôle de la teneur en eau totale.

Il est certain qu'à l'augmentation de la résistance des bourgeons, contribuent aussi dans une très large mesure, les sucres solubles, dont la teneur, ainsi comme on a pu constater, augmente au fur et à mesure de l'abaissement de la température de l'air ambiant. Cette augmentation est possible par la hydrolyse de l'amidon de réserve accumulé dans les bourgeons avant l'arrivée de l'hiver, mais cette croissance de la teneur en glucides solubles s'explique aussi par leur faible consommation dans le processus de croissance, qui sont lentes et saisissables seulement au microscope.

En utilisant la solution de l'iode on pu constater la disparition totale de l'amidon des bourgeons végétatifs à l'arrivée de l'hiver. Dans les mêmes conditions les bourgeons florifères conservent encore l'amidon dans la partie supérieure du pedicelle, sous l'ovaire et même dans l'ovaire, ainsi que dans les étamines, lorsque la température ne tombe pas au-dessous de -5°C .

Ces constatations expliquent d'une part la teneur petite en sucres des bourgeons florifères, et d'autre part leur sensibilité plus grande aux

températures basses. On sait que les granules d'amidon fixent par des liens faibles une quantité appréciable d'eau, qui aux températures basses, peut-être facilement cédée et gelée.

Des recherches effectuées par diverses auteurs il ressort qu'un organe végétal résiste d'autant mieux au gelée, qu'il contient une quantité plus grande de sucre. On explique cet action positive par la formation de complexes glucoprotéiques dont la coagulation serait difficile dû à l'action des températures basses.

Certains auteurs considèrent qu'à l'augmentation de la résistance aux températures basses contribuent aussi l'acide ascorbique (1), (2) et même l'anthocyane (7, 13). Dans nos déterminations, nous avons constaté que les bourgeons végétatifs, qui sont plus paûvres en eau et plus riches en sucres, ont une teneur plus élevée en acide ascorbique au début de l'hiver, que les bourgeons florifères. Nous ne pouvons affirmer avec certitude que l'acide ascorbique contribue, dû a son contenu élevé, à l'augmentation de la résistance des bourgeons végétatifs par rapport à ceux florifères, mais sa présence en une quantité plus grande, nous donne une indication qu'il n'est pas utilisé dans les processus d'oxydo-réduction dans la même mesure que dans les bourgeons florifères qui se caractérisent par des processus lentes de croissance.

La participation de l'anthocyane à l'augmentation de la résistance au gelée des bourgeons est aussi difficile à expliquer. Il est probable que ce pigment contribue par sa propriété d'absorber les radiations les plus énergétiques (bleu, indigo et violet). Par cette qualité l'anthocyane contribue, probablement, au maintien, dans l'intérieur des bourgeons, d'une température nécessaire au déroulement des processus biochimiques précédant le débourrement.

Parmi les facteurs analysés, qui jouent un grand rôle dans l'augmentation de la résistance des bourgeons aux températures basses, on peut citer encore la respiration. Dans le cas des bourgeons d'abricotier, la respiration, ne se manifeste pas selon le type aérobie, mais selon le type anaérobie, qui est très évident chez les bourgeons végétatifs. En faveur de cette opinion plaide la présence d'oxalate de calcium qui se forme à la suite de la neutralisation par les ions de calcium de l'acide oxalique produit de l'oxydation incomplète des sucres. La quantité d'oxalate de calcium, plus grande dans les bourgeons végétatifs que dans ceux florifères, indique que les réactions d'oxydation s'arrête quelque part, au début du cycle de Krebs. Il est probable que l'acide oxalique se forme de l'acide oxalacétique ou de l'acide oxalsuccinique.

L'orientation de la respiration des bourgeons vers l'anaërobiose, très marquée chez les bourgeons végétatifs, est, à notre avis, favorable à l'augmentation de la résistance des bourgeons pendant l'hiver, vu, que de ce fait, le métabolisme se maintient à un bas niveau énergétique. Nous avons vu que la diminution de l'énergie respiratoire est en corrélation avec l'activité des enzymes oxidantes — la catalase et la péroxydase. Le fait que les valeurs enrégistrées sont plus grandes chez les bourgeons florifères démontre qu'ils, pendant l'hiver, ont un métabolisme plus élevé pendant l'hiver signifie faible capacité de résistance aux basses températures. A notre avis, l'intensité de la respiration corrélée avec la

teneur en acide ascorbique et avec l'activité des deux enzymes oxydantes, constitue un critère sûr d'appréciation des différences entre les bourgeons florifères et les bourgeons végétatifs quant à la résistance aux températures basses. Nous estimons également que le mode de localisation et la densité des cristaux d'oxalate de calcium constituent aussi un indice sûr d'appréciation des différences entre les deux catégories de bourgeons, en ce qui concerne leur résistance au gelée.

Conclusions

Des résultats exposés on peut tirer les conclusions suivantes :

1. Pendant l'hiver les bourgeons florifères ont une résistance plus faible que les bourgeons végétatifs, parce qu'ils conservent une quantité d'eau totale plus grande, une quantité de matière sèche, d'eau liée, en sucres et en acide ascorbique plus petite ; parce qu'ils ont une intensité respiratoire plus élevée et une activité des enzymes oxydantes plus intense.

2. L'anthocyane qui s'accumule dans les bourgeons, en quantité plus grande durant la seconde moitié de l'hiver dans les bourgeons florifères que dans les bourgeons végétatifs, contribue probablement au maintien dans l'intérieur de ces, d'une certaine température nécessaire aux processus lentes de croissance.

3. L'oxalate de calcium dont la localisation et densité est différente dans les deux catégories de bourgeons, peut servir, ensemble avec les autres indices mentionés, à l'appréciation des différences entre les deux catégories de bourgeons en ce qui concerne la résistance au gelée.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANDREWS, J. E., ROBERTS, D. W., *Canad. J. Bot.*, 1961, 39, 503.
2. BURLOI NICULINA, *Comunicările Acad. R.P.R.*, 9, 1957, 785.
3. BURLOI NICULINA, *Grădina, Via și Livada*, Nr. 1, 1958.
4. COJENEANU NATALIA, *Studii și cercetări. Acad. R.P.R. (seria Biol. Veg.)*, 1, 1961.
5. DUMANSCHI, A., CIAPEK, M. V., *Kol. J.*, 2, 1936, 95.
6. DURMANOV, D. N., *Sb. studenci, N-1 rabot Moskovsk, S-X, Akad. I. M. Timireazeva*, 7, 1958, 115.
7. EBKIN, B. I., *Doklad. Akad. Nauk, SSSR*, 130, 1960, 5.
8. KOLOMIET, A. I., *Izdv. A. N., SSSR, seria Biol.*, Nr. 3, 1952, 89.
9. LEVITT, J., SCARTH, G. M., *Canad. J. Res. Soc.*, 100, 1936, 14, 8.
10. MARINESCU, M., *J. Chim. Physiol.*, 28, 1931, 53.
11. NESTEROV, IA. S., *Doklad. Akad. Nauk*, t. 117, 1957, Nr. 3, 507.
12. OVCEAROV, E. K., *Izdv. Akad. Nauk. SSSR*, 1958, 286.
13. PARKER, J., *Plant Physiol.*, 1962, 37, 6, 809.
14. SAKAI, A., *Nature*, 1960, 185, 698.
15. SITT, G. P., *Abricos, Moskva, Selhozghiz*, 1950.
16. VARTANIAN, M. D., *Vinod. i Vinograd.*, 1957, 2, 37.

DIFERENȚE CITOFIZIOLOGICE ȘI BIOCHIMICE ÎNTRE MUGURII FLORIFERI ȘI VEGETATIVI DE CAIS ÎN TIMPUL IERNII

Re z u m a t

Autorul arată că în timpul iernii, între mugurii floriferi și vegetativi de cais, apar diferențe citofiziologice și biochimice foarte evidente și mai puțin evidente între mugurii floriferi situați pe ramurile scurte și de lungime mijlocie.

În timpul iernii, mugurii floriferi păstrează o cantitate de apă totală și de apă liberă mai ridicată; ei păstrează chiar o intensitate a respirației și o activitate a enzimelor oxidante mai mare, însă un conținut în zahar solubil, în acid ascorbic și chiar în antocian mai mic, fapt care explică rezistența lor mai slabă la îngheț.